

Super Solar Electric

Proyecto Solar

Tarea 1

super-solar-electric.herokuapp.com

Grupo 2
Profesor: Pedro Brito

Francisco Antilef
Alexander Oses
Pablo Sáez
Camilo Velásquez

Introducción

En la presente tarea, de la asignatura de física 3 para ingeniería, se estudió de manera práctica la ley de Ohm, ley de Kirchhoff de voltajes, ley de Kirchhoff de corrientes y el efecto Joule, para ello se usó un aparato llamado multímetro que permitió medir magnitudes de resistencia[Ω], volts[V], temperatura[$^{\circ}\text{C}$] y amperes[A] en los circuitos construidos para demostrar y verificar que cada ley se cumple, generando gráficos apartir de los datos y respondiendo preguntas referentes al tema. Así también se grabó un video pedagógico el cual, tiene como objetivo comprender la utilización del multímetro, a la hora de medir las cantidades que se mencionan anteriormente.

Marco Teórico

Ley de Ohm

La resistencia (R) eléctrica de un elemento se define como el voltaje (V) aplicado al elemento dividido por la corriente eléctrica (I) que fluye por el elemento.

$$R = \frac{V}{I}$$

Medición de corriente

Se debe utilizar el multímetro en modo de amperímetro, este debe ser conectado en serie con el elemento cuya corriente se quiere obtener. Se debe cuidar la escala utilizada con el fin de no dañar el instrumento.

Medición de voltaje

Se debe utilizar el multímetro en modo voltímetro, este debe ser conectado en paralelo con el elemento cuyo voltaje se quiere obtener. Se debe cuidar la escala utilizada con el fin de no dañar el instrumento.

Medición de resistencia

Se debe utilizar el multímetro en modo óhmetro, este debe ser conectado en paralelo con el elemento cuya resistencia se quiere obtener. Para realizar la medida se debe aislar el elemento (resistencia) de toda fuente de energía.

Las Leyes de Kirchhoff

Son herramientas básicas para determinar corrientes y voltajes.

Primera Ley: Ley de corrientes de Kirchhoff (ley de nodos)

“La suma algebraica de las corrientes que entran o salen de una unión (nodo) de dos o más elementos es igual a cero”.

$$\sum_{k=1}^n I_k = 0$$

Segunda Ley: Ley de voltajes de Kirchhoff (ley de mallas)

“La suma algebraica de las diferencias de potencial alrededor de cualquier trayectoria cerrada (lazo cerrado) en un circuito es cero”

$$\sum_{k=1}^n V_k = 0$$

Potencia (P) suministrada a un dispositivo o disipada en una resistencia

$$P = I^2 R = \frac{V^2}{R} [W]$$

La potencia se mide en Watt [W]

Materiales

Se utilizó como materiales:

- 4 Multímetros digitales Protek MYT-64
- Fuente de poder Protek DF1730SB5A
- Tarjeta RLC CI-6512 con resistencias integradas
- Cables

Metodología

A la hora de llevar a cabo las conclusiones se usaron de manera metódica los siguientes pasos:

1. Se analizó el problema planteado asociado a cada ley.
2. Realización de esquemas explicativos acerca del circuito.
3. Cálculo teórico de el amperaje esperado en el circuito en función del voltaje y las resistencias presentes en el circuito para ajustar el multímetro.
4. Se procedió a construir el circuito esquematizado.
5. Se solicitó la revisión pertinente por parte del profesor, para que aprobara la conexión y las medidas de seguridad pertinentes, si este presentaba algún error se volvía al paso 2 con las correcciones correspondientes.
6. Se registraron los datos reales medidos y se compararon con los datos calculados teóricamente. Luego se respondieron las preguntas de la guía práctica.

1. Ley de Ohm

Tabla 1.1¹

Teórica

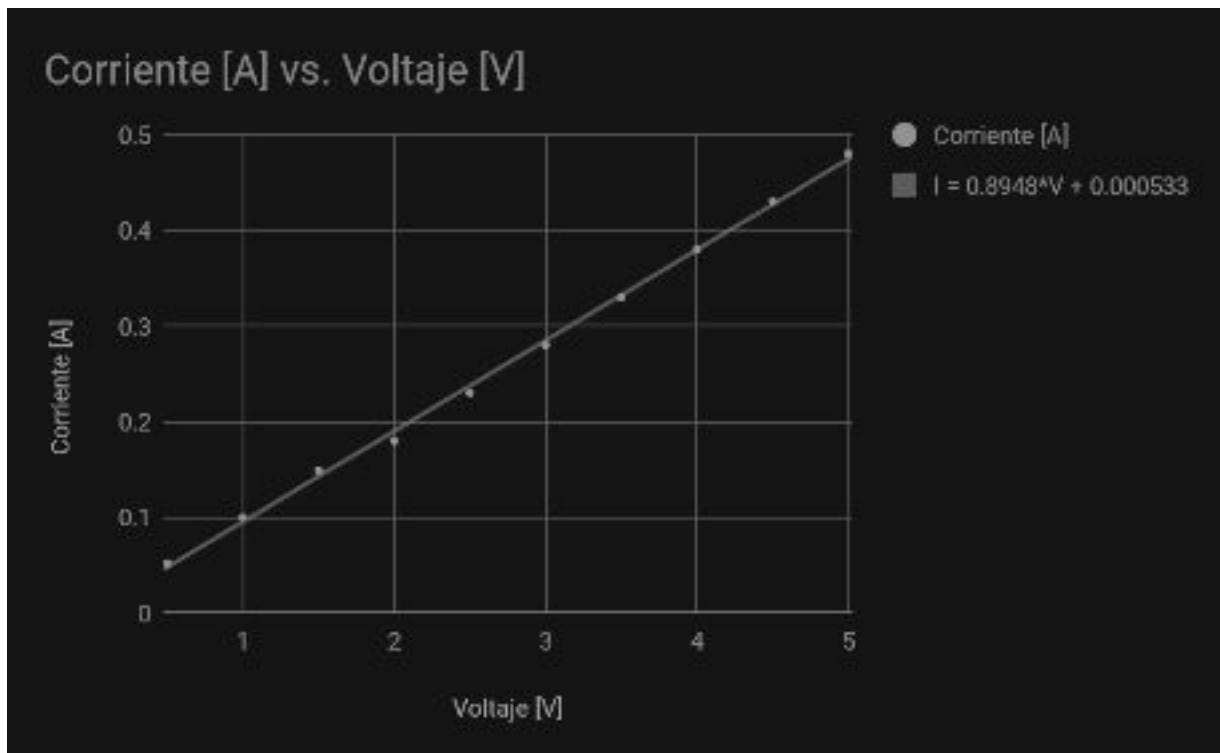
Voltaje [V]	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
Corriente [A]	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5
Resistencia [Ω]	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Tabla 1.2²

Medidas reales

Voltaje [V]	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
Corriente [A]	0.052	0.1	0.149	0.18	0.23	0.28	0.33	0.38	0.43	0.48
Resistencia [Ω]	9.62	10	10.07	11.11	10.87	10.71	10.61	10.53	10.47	10.42

Figura 1.3³



¹ Tabla representativa de los datos obtenidos de los cálculos teóricos a esperar del experimento.

² Tabla representativa de los datos obtenidos de las mediciones del experimento.

³ Gráfico línea de tendencia de la corriente (eje vertical) vs voltaje (eje horizontal).

Preguntas

- ¿Como se comporta la resistencia Eléctrica?

R: Se comporta más o menos estable en un valor en específico, ya que tiende a mantenerse fijo en el transcurso del tiempo, aún presentando mínimas perturbaciones despreciables.

- ¿Que representa la pendiente de la curva?

R: La pendiente de la curva del gráfico (figura 1.3) representa la inversa de la resistencia, la cual llamamos **conductancia eléctrica**.

- ¿Que es un material Óhmico?

R: Un material recibe la denominación de "Óhmico" o lineal si el voltaje entre sus extremos es directamente proporcional a la intensidad de la corriente que circula por él, es decir, se cumple que $I = \frac{V}{R}$.⁴

- ¿Es la resistencia que usamos un material Óhmico?

R: Pensamos que sí ya que cumple la ley de Ohm considerando que el error cuadrático medio con respecto a la teoría del " $I = \frac{V}{R}$ " es despreciable.

- ¿Que es un material no Óhmico?

R: Es un material no conductor que no cumple con la ley de Ohm (descrita en el marco teórico), por ejemplo la madera.

⁴ Ley de Ohm. La resistencia eléctrica de un elemento se define como el voltaje aplicado al elemento dividido por la corriente eléctrica que fluye por el elemento

2. Ley de corrientes de Kirchhoff

Tabla 2.1⁵
Valores calculados

$I_f: 0.55 [A]$	$V_f: 5 [V]$
$I_1: 0.5 [A]$	$V_1: 5 [V]$
$I_2: 0.05 [A]$	$V_2: 5 [V]$

Tabla 2.2⁶
Valores medidos

$I_f: 0.54 [A]$	$V_f: 5 [V]$
$I_1: 0.48 [A]$	$V_1: 5.05 [V]$
$I_2: 0.05 [A]$	$V_2: 5.06 [V]$

Preguntas

- ¿Se cumple la ley de corrientes de Kirchhoff? Compare I_1 con I_2 .

R: Sí, ya que la diferencia entre I_f con $I_1 + I_2$ en los valores medidos es despreciable, por lo cual podemos decir que se cumple la afirmación de la ley de Kirchhoff.

- ¿Qué corriente es mayor?

R: La corriente I_1 es mayor ya que tiene una resistencia menor.

- ¿Cuál es la diferencia de potencial en R1 y en R2?

R: Voltaje en $R1 = V_1 = 5.05 [V]$ y $R2 = V_2 = 5.06 [V]$

- ¿Cómo son las caídas de potencial en las resistencias en comparación con la de la fuente?

R: Despreciando (considerándolo como error instrumental) la diferencia de $+0.05[V]$ podemos considerar que las caídas de potencial son la misma en tanto la fuente como en las resistencias.

⁵ Tabla representativa de los datos obtenidos de los cálculos teóricos a esperar del experimento.

⁶ Tabla representativa de los datos obtenidos de las mediciones del experimento.

3. Ley de voltajes de Kirchhoff

Tabla 3.1⁷

Valores calculados

$I_f: 0.04545 [A]$	$V_f: 5 [V]$
$I_1: 0.04545 [A]$	$V_1: 0.45 [V]$
$I_2: 0.04545 [A]$	$V_2: 4.54 [V]$

Tabla 3.2⁸

Valores medidos

$I_f: 0.04 [A]$	$V_f: 5 [V]$
$I_1: 0.044 [A]$	$V_1: 0.45 [V]$
$I_2: 0.044 [A]$	$V_2: 4.57 [V]$

- ¿Se cumple la ley de voltajes de Kirchhoff?

R: Sí, ya que la diferencia entre V_f con $V_1 + V_2$ en los valores medidos es despreciable, por lo cual podemos decir que se cumple la afirmación de la ley de Kirchhoff.

- Compare V_1 con V_2 . ¿Qué voltaje es mayor?

R: Debido a la resistencia de 100 $[\Omega]$ vs la de 10 $[\Omega]$, el V_2 es considerablemente mayor.

- ¿Cuál es la corriente que circula a través de R_1 y de R_2 ?

R: La misma, ya que se encuentran en serie, por lo tanto $I_1 = I_2 = 0.044 [A]$

- ¿Cómo son las corrientes en las resistencias en comparación con la que pasa a través de la fuente?

R: No hay ninguna diferencia, ya que las diferencias se pueden considerar nulas.

- ¿Cómo son las caídas de potencial en las resistencias en comparación con la de la fuente?

R: Las caídas de potencial en las resistencias por separado son 0.45 $[V]$ y 4.57 $[V]$ respectivamente, en comparación con la de la fuente 5 $[V]$, por lo cual podemos ver que la suma de los voltajes que pasan por cada resistencia al sumarse dan aproximadamente el voltaje de la fuente.

⁷ Tabla representativa de los datos obtenidos de los cálculos teóricos a esperar del experimento.

⁸ Tabla representativa de los datos obtenidos de las mediciones del experimento.

4. Potencia y efecto Joule

Potencia en circuito con dos resistencias en paralelo con una fuente

Tabla 4.1⁹

Medidas en la fuente	Medidas en R_1	Medidas en R_2
-	$R_1 : 11.5 [\Omega]$	$R_2 : 103.8 [\Omega]$
$V_f : 5.0 [V]$	$V_1 : 5.0 [V]$	$V_2 : 5.0 [V]$
$I_f : 5.5 [A]$	$I_1 : 0.5 [A]$	$I_2 : 0.05 [A]$
$P_f : 2.75 [W]$	$P_1 : 2.174 [W]$	$P_2 : 0.241 [W]$
-	$T_1^0 : 40 [^{\circ}C]$	$T_2^0 : 21 [^{\circ}C]$

Cálculos de potencia con dos resistencias en serie con una fuente

Tabla 4.2¹⁰

Medidas en la fuente	Medidas en R_1	Medidas en R_2
-	$R_1 : 10.2 [\Omega]$	$R_2 : 99.3 [\Omega]$
$V_f : 5 [V]$	$V_1 : 0.45 [V]$	$V_2 : 4.54 [V]$
$I_f : 0.04 [A]$	$I_1 : 0.045 [A]$	$I_2 : 0.045 [A]$
$P_f : 0.2 [W]$	$P_1 : 0.02025 [W]$	$P_2 : 0.2043 [W]$
-	$T_1^0 : 20 [^{\circ}C]$	$T_2^0 : 21 [^{\circ}C]$

- ¿Cómo se comporta la resistencia eléctrica de los elementos en ambos casos?
R: Cuando están en paralelo se tiene más temperatura mientras menos es la resistencia, y cuando se está en serie las temperaturas tienden a ser iguales.
- ¿En qué caso se disipa más potencia?
R: Se tiene a disipar más potencia en el circuito en paralelo.
- ¿Cómo es la potencia de la fuente en comparación con la suma de las potencias disipadas en las resistencias?

R: En el caso del circuito en serie tienden a ser muy similares, pero en el caso del circuito en paralelo, tienen a una mayor diferencia entre ellas.

⁹ *Tabla representativa de los datos obtenidos del experimento práctico con 2 resistencias en paralelo*

¹⁰ *Tabla representativa de los datos obtenidos del experimento práctico con 2 resistencias en serie*

Conclusión

Se aprendió a calcular de forma teórica el amperaje en función del voltaje y las resistencias implicadas en los esquemas de circuitos realizados, y así construirlos y regular los multímetros adecuadamente a las magnitudes que se esperan circulen por el circuito ya sea en serie, paralelo o mixto.

Se demostró que se cumple la ley de Kirchhoff tanto en voltajes como de corrientes, así también la ley de ohm, siendo los resultados un fiel reflejo de ello.

También está presente la disipación de energía a través de las resistencias, debido a el voltaje suministrado a la misma; y al mismo tiempo dependiendo la magnitud $[Q]$ de las resistencias, las cuales estan hechas de un material óhmico por lo que impiden el paso de la corriente en cierta magnitud.

Por otra parte también se aprendió las medidas de seguridad mínima a la hora de trabajar con voltaje, tanto para mantener la funcionalidad de aparatos, seguridad de personas, y así no incendiar el edificio.

Por último se debe mencionar la comunicación y el trabajo en equipo que se logró entre los integrantes del grupo, que pudieron generar la suficiente sinergia para lograr los objetivos en los plazos esperados y logrando la mejores calidad.

Bibliografía

[1] Sears · Zemansky. Física Universitaria. 12^a ed. Editorial Pearson, 2009.

Volumen 2. Cap. 25 y 26.

[2]Hewitt "Física conceptual ": capitulo 34 y 35

[3]Guia practica 1 fisica III